



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 197 03 216 A 1

⑤1 Int. Cl. 8:
F 04 B 53/20
F 04 B 27/08
// F 04 B 49/00

DE 197 03 216 A 1

②1 Aktenzeichen: 197 03 216.8
②2 Anmeldetag: 29. 1. 97
④3 Offenlegungstag: 7. 8. 97

③0 Unionspriorität:

P 8-16757 01.02.96 JP

⑦1 Anmelder:

Kabushiki Kaisha Toyoda Jidoshokki Seisakusho,
Kariya, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

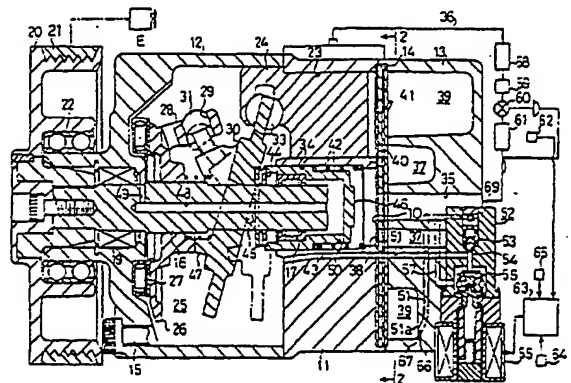
⑦2 Erfinder:

Kawaguchi, Masahiro, Kariya, Aichi, JP; Sonobe,
Masanori, Kariya, Aichi, JP; Makino, Yoshihiro,
Kariya, Aichi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verdrängungsvariabler Kompressor

⑤7 Ein Kompressor hat eine Nockenplatte (30), die in einer Kurbelkammer (25) angeordnet und auf einer Antriebswelle (16) montiert ist. Die Nockenplatte (30) ist schwenkbar mit Bezug zu einer Ebene senkrecht zu einer Achse der Antriebswelle (16) entsprechend einer Differenz des Drucks in der Kurbelkammer (25) und des Drucks in einer Zylinderbohrung (23). Die Nockenplatte (30) ändert den Hub eines Kolbens (24) basierend auf deren Neigung, um die Verdrängung des Kompressors zu steuern. Ein Zuführkanal (51, 73, 74) verbindet eine Auslaßkammer (39) mit der Kurbelkammer (25). Ein Steuerventil (52, 75, 79) ist in dem Zuführkanal (51, 73, 74) angeordnet. Das Steuerventil (52, 75, 79) stellt die Menge des Gases ein, welches in die Kurbelkammer (25) von der Auslaßkammer (39) durch den Zuführkanal (51, 73, 74) einströmt, um den Druck in der Kurbelkammer (25) zu steuern. Der Zuführkanal (51, 73, 74) hat hierfür einen Einlaß (51a, 73a, 74a), der sich in die Auslaßkammer (39) hin öffnet. Ein Filter (67, 87, 84) ist in dem Einlaß (51a, 73a, 74a) angeordnet, um das Öl zu filtern. Der Filter (67, 87, 84) entfernt Fremdpartikel, die mit dem Öl vermischt sind, wenn das Gas, welches das Öl enthält, in den Zuführkanal (51, 73, 74) von der Auslaßkammer (39) eingeleitet wird.



DE 197 03 216 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf verdrängungsvariable Kompressoren, welche in Fahrzeugklimaanlagen verwendet werden. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen verdrängungsvariablen Kompressor, der dessen Verdrängung durch Einstellen der Neigung einer Nockenplatte verändert.

Verdrängungsvariable Kompressoren haben typischer Weise eine Nockenplatte, welche schwenkbar auf einer Drehwelle gelagert ist. Die Neigung der Nockenplatte wird gesteuert basierend auf der Differenz zwischen dem Druck in einer Kurbelkammer und dem Druck in Zylinderbohrungen. Der Hub eines jeden Kolbens wird verändert durch die Neigung der Nockenplatte. Die Kurbelkammer ist mit einer Auslaßkammer durch einen Zuführkanal fluidverbunden. Ein Verdrängungssteuerungsventil ist auf halbem Weg in dem Zuführkanal zwischengeschaltet. Das Verdrängungssteuerungsventil steuert die Menge an Kühlgas, welche in die Kurbelkammer aus der Auslaßkammer eingeleitet wird.

Ein Öffnen des Steuerventils ermöglicht dem Kühlgas, in die Kurbelkammer aus der Auslaßkammer über den Zuführkanal einzuströmen. Dies erhöht den Druck in der Kurbelkammer, wodurch die Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer und dem Druck in den Zylinderbohrungen erhöht wird. Dies verringert bzw. minimiert die Neigung der Nockenplatte. Folglich wird die Verdrängung des Kompressors ebenfalls minimiert. Auf der anderen Seite stoppt ein Schließen des Steuerventils die Strömung an Kühlgas aus der Auslaßkammer in die Kurbelkammer. Dies reduziert den Druck in der Kurbelkammer, wodurch die Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer und dem Druck in den Zylinderbohrungen verringert wird. Dies maximiert die Neigung der Nockenplatte. Folglich wird die Verdrängung des Kompressors maximiert.

Während des Betriebs reiben Gleitteile in Kompressoren häufig aneinander ab, wodurch Metallstaub erzeugt wird. Hohe Temperaturen und Drücke, welche die Gaskompression begleiten, bewirken eine Verkohlung des Schmiermittels, wodurch Karbide innerhalb des Kompressors erzeugt werden. Bei zahlreichen verdrängungsvariablen Kompressoren hat ein Steuerungsventil, welches auf halbem Wege in einem Zuführkanal angeordnet ist, eine Öffnung bzw. eine Blende, welche sich öffnet und schließt für das wahlweise Zulassen und Stoppen der Strömung an Kühlgas. Der Querschnittsbereich dieser Blende ist extrem klein. Kühlgas, welches die Öffnung des Ventils durchströmt, enthält Schmieröl. Wenn aus diesem Grunde Fremdkörper wie beispielsweise Metallstaub und Karbide mit dem Schmieröl vermischt sind, können diese Fremdkörper die Blende bzw. Öffnung verstopfen. Die verstopfte Blende macht die Verdrängungssteuerung durch das Steuerungsventil unmöglich.

Verdrängungsvariable Kompressoren haben häufig eine Rotationswelle, welche direkt an eine externe Antriebsquelle wie beispielsweise einen Motor ohne eine Kupplung angeschlossen sind, die dazwischen angeordnet ist. Wenn bei diesen kupplungslosen Systemen das Steuerventil derart geöffnet wird, daß der Kompressor bei der minimalen Verdrängung betrieben wird, dann wird eine Kühlgasströmung aus einem externen Kühlkreis in den Kompressor gestoppt. Jedoch bleibt das Kühlgas innerhalb des Kompressors in Zirkulation. Schmieröl, welches in dem Kühlgas enthalten ist, zirkuliert ebenfalls innerhalb des Kompressors und wird

nicht in den externen Kühlkreis ausgestoßen. Wenn aus diesem Grunde Fremdkörper mit dem Schmieröl vermischt sind, dann bewirkt die Zirkulation des Schmieröls eine Abrasion von Gleitteilen in dem Kompressor. Wenn desweiteren Fremdkörper die Blende oder Öffnung des Steuerventils verstopfen, dann wird der Kompressor kontinuierlich mit einer großen Verdrängung betrieben, selbst wenn keine Kühlung erforderlich ist. Das bedeutet, daß die Klimaanlage unkontrollierbar bzw. nicht mehr steuerbar wird.

Zur Lösung des vorstehend beschriebenen Nachteils sind einige verdrängungsvariable Kompressoren mit einem Filter an dem Einlaß des Steuerventils ausgerüstet. Der Filter filtert Fremdkörper wie beispielsweise Metallstaub und Karbide aus, welche mit Schmieröl im Kühlgas vermischt sind, wenn das Gas aus dem Zuführkanal in das Steuerventil einströmt.

Falls der Filter mit Fremdkörpern verstopft ist, dann wird die Strömung an Kühlgas in dem Zuführkanal beschränkt, wobei die Verdrängung des Kompressors nicht akkurat gesteuert werden kann. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, daß die sich in dem Filter angesammelten Fremdkörper entfernt werden. Da jedoch der Filter an dem Einlaß des Steuerventils angeordnet ist, ist es erforderlich, daß das Steuerventil vom Kompressor demontiert wird, um Fremdkörper aus dem Filter zu entfernen. Dies macht eine Filterreinigung äußerst lästig. Da ferner der Zuführkanal eng ausgebildet ist, ist es wahrscheinlich, daß sich Fremdkörper auf dem Filter ansammeln.

Es ist folglich eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kompressor zu schaffen, der einen Filter hat, welcher sicher Fremdkörper filtert, welche in dem Schmieröl vermischt sind. Desweiteren soll der Kompressor automatisch die Fremdkörper bzw. die Fremdmaterialie auf dem Filter entfernen.

Zur Erreichung der vorstehend genannten Aufgaben hat der Kompressor gemäß der vorliegenden Erfindung eine Nockenplatte, die in einer Kurbelkammer angeordnet und auf einer Antriebswelle montiert ist sowie einen Kolben, der mit der Nockenplatte gekoppelt ist und in einer Zylinderbohrung untergebracht ist. Die Nockenplatte konvertiert eine Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens in der Zylinderbohrung, um die Kapazität der Zylinderbohrung zu variieren. Der Kolben komprimiert ein Gas, welches in die Zylinderbohrung aus einem externen Kreis über eine Ansaugkammer eingeleitet worden ist, und verdrängt bzw. stößt das komprimierte Gas in eine Auslaßkammer aus. Das Gas enthält Öl, welches den Innenraum des Kompressors schmiert. Die Nockenplatte ist schwenkbar zwischen einer maximalen Neigungswinkelposition und einer minimalen Neigungswinkelposition mit Bezug auf eine Ebene senkrecht zu einer Achse der Antriebswelle und zwar entsprechend einer Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer und dem in der Zylinderbohrung. Die Nockenplatte variiert den Hub des Kolbens basierend auf ihrer Neigung, um die Verdrängung des Kompressors zu steuern. Ein Zuführkanal verbindet die Auslaßkammer mit der Kurbelkammer, um das Gas aus der Auslaßkammer zur Kurbelkammer zu leiten. Der Zuführkanal hat einen Einlaß, der sich in die Auslaßkammer hin öffnet. Ein Steuerventil ist auf halbem Wege in den Zuführkanal zwischengeschaltet. Das Steuerventil stellt die Menge an Gas ein, welches in die Kurbelkammer aus der Auslaßkammer durch den Zuführkanal eingeleitet wird, um den Druck

in der Kurbelkammer zu steuern. Ein Filter ist an dem Einlaß des Zuführkanals angeordnet, um das Öl zu filtern. Der Filter entfernt Fremdmaterie, welches sich mit dem Öl vermischt hat, wenn das Gas in den Zuführkanal aus der Auslaßkammer eingeleitet wird.

Die Merkmale der vorliegenden Erfindung, welche als neu und erfinderisch betrachtet werden, werden insbesondere in den anliegenden Patentansprüchen angegeben. Die Erfindung sowie deren Aufgaben und Vorteile werden ferner nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, welche einen verdrängungsvariablen Kompressor gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 2-2 von Fig. 1,

Fig. 3 ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die den Einlaß eines Zuführkanals zeigt,

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die einen verdrängungsvariablen Kompressor gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt,

Fig. 5 ist eine teilweise Querschnittsansicht, entlang der Linie 5-5 von Fig. 4 und

Fig. 6 ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die einen verdrängungsvariablen Kompressor gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Ein erstes Ausführungsbeispiel für einen verdrängungsvariablen Kompressor gemäß der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf die Fig. 1 bis 3 im folgenden beschrieben.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, bildet ein Zylinderblock 11 einen Teil eines Kompressors. Ein vorderes Gehäuse 12 ist an die vordere Endseite des Zylinderblocks 11 befestigt. Ein hinteres Gehäuse 13 ist an die hintere Endseite des Zylinderblocks 11 befestigt, wobei eine Ventilplatte 14 dazwischen angeordnet ist. Eine Kurbelkammer 25 wird durch die inneren Wandungen des vorderen Gehäuses 12 und der vorderen Endseite des Zylinderblocks 11 definiert. Eine Mehrzahl von Schraubenbolzen 15 erstrecken sich durch das vordere Gehäuse 12, den Zylinderblock 11, und die Ventilplatte 14. Die Schraubenbolzen 15 sind in das hintere Gehäuse 13 eingeschraubt. Die Schraubenbolzen 15 fixieren das vordere Gehäuse 12 und das hintere Gehäuse 13 an die vordere Endseite und die hintere Endseite des Zylinderblocks 11. Eine Drehwelle 16 ist drehbar durch ein Radiallager 17 gelagert und erstreckt sich durch die Mitte des Zylinderblocks 11 und des vorderen Gehäuses 12. Eine Lippendichtung 19 ist zwischen der Drehwelle 16 und dem vorderen Gehäuse 12 angeordnet. Die Lippendichtung 19 dichtet die Kurbelkammer 25 ab. Das vordere Ende der Drehwelle 16 ist an eine Riemenscheibe 20 gesichert. Die Riemenscheibe 20 ist direkt an eine externe Antriebsquelle (in diesem Ausführungsbeispiel ein fahrzeugeigener Motor E) durch einen Riemen 21 gekoppelt. Der Kompressor gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist ein kupplungsloser verdrängungsvariabler Kompressor, welcher keine Kupplung zwischen der Drehwelle 16 und der externen Antriebsquelle aufweist. Ein Schräglager 22 ist zwischen der Riemenscheibe 20 und dem vorderen Gehäuse 12 angeordnet. Das Schräglager 22 nimmt Schub- sowie Radialkräfte auf, welche auf die Riemenscheibe 20 einwirken.

Eine im wesentlichen plattenförmige Taumelscheibe 30 wird durch die Drehwelle 16 in der Kurbelkammer 25

in einer solchen Weise abgestützt, daß sie gleitfähig entlang sowie schwenkbar mit Bezug zur Achse der Welle 16 ist. Die Taumelscheibe 30 ist mit einem Paar Führungsstifte 31 versehen, von den jeder einen kugelförmigen Körper an dessen vorstehendem entfernten Ende hat. Ein Rotor 26 ist an der Drehwelle 16 innerhalb der Kurbelkammer 25 fixiert. Der Rotor 26 dreht integral mit der Drehwelle 16. Ein Schublager 27 ist zwischen dem Rotor 26 und dem vorderen Gehäuse 12 angeordnet. Der Rotor 26 hat ein Paar von Lagerarmen 28, welche in Richtung zur Taumelscheibe 30 vorstehen. Eine Führungsbohrung 29 ist in jedem Arm 28 ausgeformt. Jeder Führungsstift 31 ist gleitfähig in die zugehörige Führungsbohrung 29 eingesetzt. Das Zusammenwirken des Arms 28 und der Führungsstifte 31 ermöglicht der Taumelscheibe 30, zusammen mit der Drehwelle 16 zu rotieren. Das Zusammenwirken bewirkt ferner ein Führen der Schwenkbewegung der Taumelscheibe 30 und der Bewegung der Taumelscheibe 30 entlang der Achse der Drehwelle 16.

Eine Mehrzahl von durch den Zylinderblock 11 sich erstreckenden Zylinderbohrungen 23 sind um die Drehwelle 16 herum ausgeformt. Die Bohrungen 23 sind parallel zur Achse der Drehwelle 16 mit einem vorbestimmten Intervall zwischen jeweils benachbarten Bohrungen 23 angeordnet. Ein Einzelkopfkolben 24 ist in jeder Bohrung 23 untergebracht.

Ein Paar halbkugelförmiger Schuhe 33 sind zwischen jedem Kolben 24 und der Taumelscheibe 30 eingesetzt. Der halbkugelförmige Abschnitt sowie ein flacher Abschnitt ist in jedem der Schuhe 33 ausgebildet. Der halbkugelförmige Abschnitt berührt gleitfähig den Kolben 24, wohingehend der flache Abschnitt gleitfähig die Taumelscheibe 30 berührt. Die Taumelscheibe 30 dreht integral mit der Drehwelle 16. Die Drehbewegung der Taumelscheibe 30 wird auf jeden Kolben 24 über die Schuhe 33 übertragen und in eine lineare Hin- und Herbewegung jedes Kolbens 24 in der zugehörigen Zylinderbohrung 23 konvertiert. Eine Verschlusskammer 34 ist in der Mitte des Zylinderblocks 11 ausgebildet, welche sich entlang der Achse der Drehwelle 16 erstreckt. Ein Ansaugkanal 35 ist in dem Mittenabschnitt des hinteren Gehäuses 13 sowie der Ventilplatte 14 ausgebildet, der sich entlang der Achse der Drehwelle 16 erstreckt. Der Ansaugkanal 35 ist mit der Verschlusskammer 34 fluidverbunden. Der Ansaugkanal 35 ist an einen externen Kühlkreis 36 angeschlossen. Eine ringförmige Ansaugkammer 37 ist in dem hinteren Gehäuse 13 ausgebildet. Die Ansaugkammer 37 ist mit der Verschlusskammer 34 über eine Verbindungsbohrung 38 fluidverbunden. Eine ringförmige Auslaßkammer 39 ist um die Ansaugkammer 37 herum in dem hinteren Gehäuse 13 ausgebildet. Die Auslaßkammer 39 ist an den externen Kühlkreis 36 angeschlossen.

Ansaugventilmechanismen 40 sind auf der Ventilplatte 14 ausgeformt. Jeder Ansaugventilmechanismus 40 ist einer der Zylinderbohrungen 23 zugeordnet. Wenn jeder Kolben 24 sich von dem oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt in der zugehörigen Zylinderbohrung 23 bewegt, wird Kühlgas in der Ansaugkammer 37 in die Zylinderbohrung 23 über den zugehörigen Ansaugventilmechanismus 40 eingesaugt. Auslaßventilmechanismen 41 sind an der Ventilplatte 14 ausgeformt. Jeder Auslaßventilmechanismus 41 ist einem der Zylinderbohrungen 23 zugeordnet. Wenn sich jeder Kolben 24 von dem unteren Totpunkt zu dem oberen Totpunkt in der zugehörigen Zylinderbohrung 23 bewegt, wird Kühlgas in der Zylinderbohrung 23 komprimiert und zu der Aus-

laßkammer 39 über den zugehörigen Auslaßmechanismus 41 ausgestoßen.

Ein hohlförmiges, zylindrisches Verschlußglied 42 ist in der Verschlußkammer 34 in einer solchen Weise untergebracht, daß es gleitfähig entlang der Achse der Drehwelle 16 gelagert ist. Eine Spiralfeder 43 ist zwischen dem Verschlußglied 42 und der inneren Wand der Verschlußkammer 34 angeordnet. Die Spiralfeder 43 spannt das Verschlußglied 42 in Richtung zur Taumelscheibe 30 vor. Das hintere Ende der Drehwelle 16 ist in das Verschlußglied 42 eingesetzt. Das Radiallager 17 ist zwischen dem hinteren Ende der Drehwelle 16 und der inneren Wandung des Verschlußglieds 42 angeordnet. Das Radiallager 17 nimmt Radialkräfte auf, welche an die Drehwelle 16 angelegt werden. Das Radiallager 17 ist an der inneren Wandung des Verschlußglieds 42 fixiert. Aus diesem Grunde bewegt sich das Radiallager 17 zusammen mit dem Verschlußglied 42 entlang der Achse der Drehwelle 16.

Ein Schublager 44 ist zwischen dem Verschlußglied 42 und der Taumelscheibe 30 in einer solchen Weise angeordnet, daß es gleitfähig entlang der Achse der Drehwelle 16 ist. Ein Paar Vorsprünge 45 sind an der hinteren Endfläche der Taumelscheibe 30 ausgeformt. Jeder Vorsprung 45 ist halbkugelförmig und befindet sich mit dem vorderen Lauf ring des Schublagers 44 in Kontakt. Das Schublager 44 nimmt Schublasten auf, welche auf das Verschlußglied 42 durch Verschwenken und Drehen der Taumelscheibe 30 einwirken.

Eine Positionierfläche 10 ist an der Ventilplatte 14 zwischen der Ansaugkammer 34 und dem Ansaugkanal 35 ausgeformt. Die hintere Endseite des Verschlußglieds 42 bildet eine Verschlußfläche 46. Die Verschlußfläche 46 ist mit der Positionierfläche 10 in Eingriff bringbar.

Wenn die Taumelscheibe 30 rückwärts gleitet, dann wird deren Neigung klein. Wenn die Taumelscheibe 30 rückwärts gleitet drückt diese das Verschlußglied 42 mittels dem Schublager 44. Dies bewegt das Verschlußglied 42 entgegen der Vorspannkraft der Spiralfeder 43 in Richtung zur Positionierfläche 10. Wenn die Taumelscheibe 30 die minimale Neigung erreicht, wie durch die Zwei-Punkt-Strich-Linie in Fig. 1 dargestellt wird, dann berührt die Verschlußfläche 46 des Verschlußglieds 42 die Positionierfläche 10 und nimmt hierbei eine Schließposition ein. In der Schließposition trennt das Verschlußglied 42 den Ansaugkanal 35 von der Verschlußkammer 34. Dies verhindert, daß sich die Taumelscheibe 30 von deren minimaler Neigungsposition aus weiter neigt und stoppt die Strömung an Kühlgas aus dem externen Kühlkreis 36 in die Ansaugkammer 37. Dies ermöglicht, daß die Verdrängung des Kompressors minimal wird. Die minimale Neigung der Taumelscheibe 30 ist geringfügig größer als 0°. 0° bezieht sich auf den Winkel der Taumelscheibenneigung, wenn sich diese senkrecht zu der Achse der Drehwelle 16 ausrichtet.

Wenn die Taumelscheibe 30 von deren minimaler Neigungsposition, welche durch die Zwei-Punkt-Strich-Linie dargestellt wird in Richtung zu deren maximaler Neigungsposition bewegt, welche durch die durchgezogene Linie in Fig. 1 dargestellt wird, dann wird das Verschlußglied 42 von der Positionierfläche 10 durch die Spiralfeder 43 beabstandet. Das Verschlußglied 42 kommt in eine Öffnungsposition, wobei die Ansaugkammer 35 mit der Verschlußkammer 34 fluidverbunden wird. Hierdurch wird das Kühlgas aus dem externen Kühlkreis 36 über den Ansaugkanal 35 in die Ansaugkammer 37 eingesaugt. Folglich wird die Verdrängung des Kompressors maximal. Das Anschlagen eines Vor-

sprungs 47, welcher von der vorderen Endseite der Taumelscheibe 30 vorsteht, gegen den Rotor 26 verhindert, daß die Neigung der Taumelscheibe 30 über die vorbestimmte maximale Neigung geht.

Ein Druckentspannungskanal 48 ist in dem Mittenabschnitt der Drehwelle 16 ausgebildet. Der Kanal 48 hat einen Einlaß 49, der mit der Kurbelkammer 25 verbunden ist sowie einen Auslaß, der mit dem Innenraum des Verschlußglieds 42 fluidverbunden ist. Der Einlaß 49 ist in der Nachbarschaft bzw. der Nähe der Lippendichtung 19 angeordnet. Eine Druckentspannungsbohrung 50 ist in der peripheren Wandung nahe dem hinteren Ende des Verschlußglieds 42 ausgeformt. Die Bohrung 50 verbindet den Innenraum des Verschlußglieds 42 mit der Verschlußkammer 34. Kühlgas in der Kurbelkammer 25 wird in die Ansaugkammer 37 durch den Druckentspannungskanal 48, den Innenraum des Verschlußglieds 42, die Druckentspannungsbohrung 50, die Verschlußkammer 34 sowie die Verbindungsbohrung 38 entspannt.

Ein Zuführkanal 51 ist in dem hinteren Gehäuse 13, der Ventilplatte 14 sowie dem Zylinderblock 11 ausgebildet. Der Zuführkanal 51 verbindet die Auslaßkammer 39 mit der Kurbelkammer 25. Ein Verdrängungssteuerventil 52 ist in dem hinteren Gehäuse 13 angeordnet und auf halbem Wege in dem Zuführkanal 51 vorgesehen. Das Steuerventil 52 hat einen Ventilkörper 53, ein Solenoid 55 sowie einen Balg 56. Der Ventilkörper 53 wird durch das Solenoid 55 betätigt, um eine Ventilbohrung 54 zu öffnen und zu schließen. Der Balg 56 steuert den Öffnungsbetrag, welcher durch den Ventilkörper 53 und die Ventilbohrung 54 definiert wird.

Wenn das Solenoid 55 erregt wird, dann schließt der Ventilkörper 53 die Ventilbohrung 54. Wenn das Solenoid 55 entregt wird, dann öffnet der Ventilkörper 53 die Ventilbohrung 54. Dies ermöglicht dem Kühlgas in der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25 über den Zuführkanal 51 zu strömen. Der Ansaugdruck in dem Ansaugkanal 35 wird in den Raum um den Balg 56 über einen Kanal 57 eingelassen. Wenn das Solenoid 55 erregt wird, dann wird die Öffnung der Bohrung 54, definiert durch den Ventilkörper 53, gesteuert, basierend auf dem Ansaugdruck, welcher auf den Balg 56 einwirkt. Das heißt, daß die Strömung an Kühlgas von der Auslaßkammer 39 zur Kurbelkammer 25 gesteuert wird in Übereinstimmung mit dem Ansaugdruck, welcher auf den Balg 56 einwirkt. Der Druck in der Kurbelkammer 25 wird demzufolge gesteuert.

Der externe Kühlkreis umfaßt einen Kondenser 58, einen Aufnehmer 59, ein Expansionsventil 60 sowie einen Verdampfer 61. Das Expansionsventil 60 steuert die Strömungsrate des Kühlgases im Ansprechen auf die Fluktuation der Gastemperatur an der Auslaßseite des Verdampfers 61. Ein Temperatursensor 62 ist in der Nähe bzw. der Nachbarschaft des Verdampfers 61 angeordnet. Der Temperatursensor 62 erfaßt die Temperatur des Verdampfers 61 und sendet entsprechende Informationen bezüglich der erfaßten Temperatur an einen Computer 63. Der Computer 63 ist an einen Schalter 64 sowie einen Umdrehungsgeschwindigkeitssensor 65 angeschlossen. Der Schalter 64 aktiviert die Klimaanlage, wobei der Umdrehungsgeschwindigkeitssensor 65 die Geschwindigkeit eines Motors E erfaßt.

Wenn der Schalter 64 eingeschaltet wird, dann entregt der Computer 63 das Solenoid 55 in dem Steuerventil 52, falls die durch den Temperatursensor 62 gemessene Temperatur gleich oder niedriger als eine vorbestimmte Temperatur wird. Dies öffnet die Ventilbohrung 54.

5 rung 54, wodurch ein Gefrieren des Verdampfers 61 verhindert wird. Wenn der Schalter 64 eingeschaltet wird, dann entregt der Computer 63 das Solenoid 55 basierend auf bestimmte Informationen bezüglich der erfaßten Geschwindigkeitsfluktuation, welcher von dem Umdrehungsgeschwindigkeitssensor 65 ausgesendet werden. Dies öffnet die Ventilbohrung 54. Der Computer 63 entregt desweiteren das Solenoid 551 wenn der Schalter 64 ausgeschaltet wird.

Wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, ist ein Rücksprung oder Ausnehmung 66 an der inneren Wand der Auslaßkammer 39 ausgeformt, der in der Nähe bzw. Nachbarschaft des Kammerbodens angeordnet ist. Der Zuführkanal 51 hat einen Einlaß 51a, welcher sich in den Rücksprung 66 öffnet. In anderen Worten ausgedrückt öffnet sich der Einlaß 51a des Zuführkanals 51 nahe dem Boden der Auslaßkammer 39 über den Rücksprung 66. Ein erster Filter 67 ist in dem Rücksprung 66 durch einen Haltering 68 in einer solchen Weise angeordnet, daß er im wesentlichen in einer Linie (luftend) mit der Wand der Auslaßkammer 39 ausgerichtet ist. Der Öffnungsbereich des Rücksprungs 66 (in anderen Worten ausgedrückt, der Bereich des ersten Filters 67) ist größer als der Querschnittsbereich des Zuführkanals 51. Dies verhindert, daß der erste Filter 67 die Menge an Kühlgas beschränkt, welche in den Zuführkanal 51 von der Auslaßkammer 39 aus eingesaugt wird. Desweiteren erleichtert der große Bereich des ersten Filters 67 dessen Instandhaltung. Ein zweiter Filter 69 ist an dem Einlaß des Steuerventils 52 angeordnet. Der zweite Filter 69 hat ein feineres Gewebe als jenes des ersten Filters 67.

Wenn der Ventilkörper 53 in dem Steuerventil 52 die Ventilbohrung 54 öffnet, dann wird Kühlgas innerhalb der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25 über den Zuführkanal 51 eingesaugt. Fremdmaterie beispielsweise Metallstaub und Karbide, die mit dem Schmieröl vermischt in dem Kühlgas enthalten sind, wird durch die Filter 67, 69 aufgefangen. Wenn andererseits der Ventilkörper 43 die Ventilbohrung 54 schließt, dann arbeitet der Kompressor bei maximaler Verdrängung. Zu diesem Zeitpunkt strömt Kühlgas entlang der Oberfläche des ersten Filters 67, wie durch den Pfeil A in der Auslaßkammer 39 gemäß der Fig. 2 und 3 dargestellt wird. Der Gasstrom entfernt die Fremdmaterie, welche sich auf dem ersten Filter 67 angesammelt hat. Die entfernte Fremdmaterie wird in den externen Kühlkreis 36 durch die Gasströmung von der Auslaßkammer 39 in den externen Kühlkreis 36 ausgestoßen.

Der Betrieb des vorstehend genannten verdrängungsvariablen Kompressors wird nachfolgend beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt einen Zustand, in welchem das Solenoid 55 erregt ist, um den Ventilkörper 53 zu ermöglichen, die Ventilbohrung 54 zu schließen. Der Zuführkanal 51 ist geschlossen. Aus diesem Grunde wird kein unter Hochdruck gesetztes Kühlgas in der Auslaßkammer 39 zu der Kurbelkammer 25 gefördert. Vielmehr wird das Kühlgas in der Kurbelkammer 25 in die Ansaugkammer 37 über den Druckentspannungskanal 48 und die Druckentspannungsbohrung 50 eingesaugt. Dies ermöglicht dem Druck in der Kurbelkammer 25, den Niederdruck in der Ansaugkammer 37 anzunähern, d. h., den Ansaugdruck anzunähern. Folglich wird die Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer 25 und dem Druck in den Zylinderbohrungen 23 kleiner. Dies maximiert die Neigung der Taumelscheibe 30, wodurch dem Kompressor ermöglicht wird, bei dessen maximaler Verdrängung zu arbeiten.

Wenn das Solenoid 55 des Steuerventils 52 erregt wird, dann wird die Öffnung der Ventilbohrung 54, welche durch den Ventilkörper 53 definiert ist, basierend auf dem Ansaugdruck eingestellt, der auf den Balg 56 einwirkt. Dies verändert die Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer 25 und dem Druck in den Zylinderbohrungen 23. Dies wiederum stellt die Verdrängung des Kompressors ein, wodurch die Kühlkapazität der Klimaanlage gesteuert wird.

Wenn die Kühlkapazität exzessiv wird aufgrund der Verringerung der Kühllast, dann verringert sich die Temperatur des Verdampfers 61 in dem externen Kühlkreis 36 graduell. Der Computer 36 entregt das Solenoid 55 in dem Steuerventil 52 basierend auf den Informationen des Temperatursensors 62, die anzeigen, daß die Verdampfer Temperatur auf die Frostbildungstemperatur abgefallen ist. Das Entreggen des Solenoids 55 ermöglicht dem Ventilkörper 53, die Ventilöffnung 54 zu öffnen. Folglich wird unter hohem Druck gesetztes Kühlgas in der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25 über den Zuführkanal 51 eingesaugt. Der Druck in der Kurbelkammer 25 erhöht sich dementsprechend. Dies vergrößert die Differenz zwischen dem Druck in der Kurbelkammer 25 und dem Druck in den Zylinderbohrungen 23, was bewirkt, daß die Taumelscheibe 30 von ihrer maximalen Neigung auf ihre minimalen Neigung verschwenkt wird. Der Kompressor startet dann den Betrieb bei der minimalen Verdrängungsleistung.

Wenn die Taumelscheibe 30 die geringer geneigte Position einnimmt, dann bewegt die Taumelscheibe 30 das Verschußglied 42 mittels des Schublagers 44 in Richtung zur Positionierfläche 10. Das Anstoßen der Verschußfläche 46 des Verschußelements 42 gegen die Positionierfläche 10 trennt die Ansaugkammer 37 von dem Ansaugkanal 35. Dies stoppt die Gasströmung vom externen Kühlkreis 36 in die Ansaugkammer 37. Folglich wird die Zirkulation an Kühlgas zwischen dem externen Kühlkreis 36 und dem Kompressor unterbrochen.

Wenn das Verschußglied 42 gegen die Positionierfläche 10 anschlägt, dann wird die Neigung der Taumelscheibe 30 minimal. Aufgrund dessen, daß die minimale Neigung der Taumelscheibe 30 geringfügig größer als 0 Grad ist, wird Kühlgas von den Zylinderbohrungen 23 zu der Auslaßkammer 39 gefördert, wodurch dem Kompressor ermöglicht wird, bei der minimalen Verdrängung zu arbeiten. Das Kühlgas, welches in die Auslaßkammer 39 gefördert worden ist, wird in die Zylinderbohrungen 23 über den Zuführkanal 51, die Kurbelkammer 25, den Druckentspannungskanal 48, die Druckentspannungsbohrung 50 und die Ansaugkammer 37 eingesaugt. Das heißt, wenn die Neigung der Taumelscheibe 30 minimal ist, dann zirkuliert das Kühlgas innerhalb des Kompressors, wodurch dieses durch die Ansaugkammer 39, den Zuführkanal 51, die Kurbelkammer 25, den Druckentspannungskanal 48, die Druckentspannungsbohrung 50, die Ansaugkammer 37 und die Zylinderbohrungen 23 strömt. Diese Zirkulation an Gas ermöglicht dem Schmieröl, welches in dem Gas enthalten ist, jedes gleitende Teil in dem Kompressor zu schmieren.

Der Einlaß 51a des Zuführkanals 51 öffnet sich nahe dem Boden der Auslaßkammer 39 über den Rücksprung 66. Aus diesem Grunde wird Schmieröl, welches sich an dem Boden der Auslaßkammer 39 angesammelt hat, in den Zuführkanal 51 über den Einlaß 51a zusammen mit dem Kühlgas eingesaugt und zwar durch die Differenz des Drucks in der Auslaßkammer 39 und des Druckes in der Kurbelkammer 25 und anschließend innerhalb des

Kompressors zirkuliert. Auf diese Weise wird Schmieröl ausreichend jedem Teil des Kompressors zugeführt, selbst wenn die Neigung der Taumelscheibe 30 minimal ist.

Wenn der Kompressor bei minimaler Verdrängung betrieben wird, dann wird Fremdmaterie wie beispielsweise Metallstaub oder Karbide, die in dem Kühlgas mit Schmieröl vermischt sind, durch den ersten Filter 67 aufgefangen, der an dem Einlaß 51a des Zuführkanals 51 angeordnet ist. Feinere Fremdkörper, welche den ersten Filter 67 durchdringen, werden durch den zweiten Filter 69 aufgefangen, der an dem Einlaß des Steuerventils 52 angeordnet ist.

Falls die Kühlbelastung des Kompressors erhöht wird, in dem Augenblick, wenn der Kompressor bei minimaler Neigung der Taumelscheibe 30 betrieben wird, dann erhöht sich die Temperatur des Verdampfers 61 in dem externen Kühlkreis 36 graduell. Wenn die Temperatur des Verdampfers 51 die Frostbildungstemperatur überschreitet, dann erregt der Computer 63 das Solenoid 55 in dem Steuerventil 52 basierend auf Informationen vom Temperatursensor 62. Das Erregen des Solenoids 55 bewirkt, daß sich der Ventilkörper 53 bewegt, um die Ventilbohrung 54 zu schließen. Dies stoppt den Gasstrom von der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25. Das Kühlgas in der Kurbelkammer 25 wird in die Ansaugkammer 37 über den Druckentspannungskanal 48 und die Druckentspannungsbohrung 50 eingesaugt. Dies verringert graduell den Druck in der Kurbelkammer 25, wodurch die Neigung der Taumelscheibe 30 von der minimalen zur maximalen Neigungsposition verändert wird.

Wenn die Taumelscheibe 30 stärker geneigt wird, dann wird das Verschlußglied 42 langsam von der Positionierfläche 10 durch die Kraft der Spiralfeder 43 beabstandet. Die Beabstandung des Verschlußglieds 42 erhöht langsam die Strömungsrate des Kühlgases von dem externen Kühlkreis 36 zur Ansaugkammer 37 über den Ansaugkanal 35. Folglich wird die Strömungsrate an Gas, welches in die Zylinderbohrungen 23 von der Ansaugkammer 37 aus eingesaugt wird, graduell erhöht. Dies wiederum erhöht graduell die Verdrängung des Kompressors. Wenn die Taumelscheibe 30 die maximale Neigungsposition erreicht, wie durch die durchgezogene Linie in Fig. 1 dargestellt wird, dann startet der Kompressor den Betrieb bei maximaler Verdrängung.

Wenn der Kompressor bei maximaler Verdrängung betrieben wird, dann strömt das Kühlgas in der Auslaßkammer 39 im wesentlichen entlang der Fläche des Filters 67, wie durch den Pfeil A in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Aus diesem Grunde wird Fremdmaterie, das sich an dem ersten Filter 67 angesammelt hat, der Gasströmung in der Auslaßkammer 39 ausgesetzt. Dies entfernt die Fremdmaterie von dem ersten Filter 67. Die entfernte Fremdmaterie wird anschließend in den externen Kühlkreis 36 zusammen mit dem Kühlgas ausgestoßen und anschließend durch einen Filter (nicht gezeigt) aufgefangen, der in dem Aufnehmer 59 vorgesehen ist. Da der Aufbau des Aufnehmers 59 ziemlich einfach ist, d. h., da der Aufnehmer 59 keine bewegbaren Teile hat, ist der Filter einfach aus dem Aufnehmer 59 zu entfernen. Aus diesem Grunde ist es einfach, die Fremdmaterie auf dem Filter des Aufnehmers 59 zu entfernen.

Das vorstehend beschriebene erste Ausführungsbeispiel hat die folgenden Vorteile:

1. Wenn der Kompressor betrieben wird, während der Zuführkanal 51 geöffnet ist, dann wird Fremd-

materie beispielsweise Metallstaub und Karbide, die mit dem Schmieröl vermischt ist, durch den ersten Filter 67 aufgefangen, der an dem Einlaß 51a des Zuführkanals 51 angeordnet ist. Dies verhindert, daß die Fremdmaterie den engen Kanal verstopfen, der durch den Ventilkörper 53 und die Ventilbohrung 54 in dem Steuerventil 52 definiert wird. Die Verdrängungssteuerung durch das Steuerventil 52 wird folglich gewährleistet. Demzufolge arbeitet der Kompressor zuverlässig bei minimaler Verdrängung, wenn eine Kühlung nicht notwendig ist. Wenn der Kompressor bei minimaler Verdrängung arbeitet, dann zirkuliert das Kühlgas sowie das Schmieröl, welches darin enthalten ist, innerhalb des Kompressors. In diesem Zustand wird jedoch die Zirkulation an Fremdmaterie, welche mit dem Schmieröl vermischt sind, und welche ansonsten die Abrasion der gleitenden Teile in dem Kompressor beschleunigen würden, durch den ersten Filter 67 gestoppt. Dies verbessert die Haltbarkeit der gleitenden Teile des Kompressors.

2. Wenn der Kompressor betrieben wird, während der Zuführkanal 51 geschlossen ist, dann entfernt die Gasströmung in der Auslaßkammer 39 Fremdmaterie, welche sich auf dem ersten Filter 67 angesammelt haben. Der erste Filter 67 wird folglich gereinigt, ohne daß das Steuerventil 52 vom Kompressor entfernt werden muß. Verstopfen des ersten Filters 67 wird folglich verhindert.

3. Der erste Filter 67 ist im wesentlichen fluchtend mit der Wand der Auslaßkammer 39 angeordnet. In anderen Worten ausgedrückt ist der erste Filter 67 entlang der Gasströmung in der Auslaßkammer 39 angeordnet, wenn der Kompressor bei verschlossenem Zuführkanal 51 betrieben wird. Dies ermöglicht der Gasströmung in der Auslaßkammer 39 in effektiver Weise Fremdkörper auf den ersten Filter 67 zu entfernen. Das Reinigen des ersten Filters 67 wird folglich in dieser Weise verbessert.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Fig. 4 und 5 beschrieben.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird ein Ansaugdämpfer 71 in dem hinteren Gehäuse 13 definiert. Der Ansaugkanal 35 ist mit dem externen Kühlkreis 36 über den Ansaugdämpfer 71 verbunden. Ein Auslaßdämpfer 72 ist in dem oberen Abschnitt des Zylinderblocks 11 und dem vorderen Gehäuse 12 ausgebildet. Die Auslaßkammer 39 ist mit dem externen Kühlkreis 36 über den Auslaßdämpfer 72 fluidverbunden.

Ein erster Zuführkanal 73 und ein zweiter Zuführkanal 74 verbinden die Auslaßkammer 39 mit der Kurbelkammer 25. Ein elektromagnetisches Ventil 75, welches einen Teil eines Verdrängungssteuerventils ausbildet, ist auf halbem Weg in dem ersten Zuführkanal 73 angeordnet. Das elektromagnetische Ventil 75 hat einen Ventilkörper 76 für das wahlweise Öffnen und Schließen einer Ventilbohrung 77 sowie ein Solenoid 78 für das Betätigen des Ventilkörpers 76. Der Computer 63 erregt oder entregt das Solenoid 78 für ein Schließen oder Öffnen der Ventilbohrung 77 durch den Ventilkörper 76.

Ein Einstellventil 79, welches einen Teil des Verdrängungssteuerventils ausbildet, ist auf halbem Weg in den Zuführkanal 74 angeordnet. Das Einstellventil 79 hat einen Ventilkörper 80 und ein Diaphragma 82 für das Steuern des Öffnungsbetrages einer Ventilbohrung 81, welche durch den Ventilkörper 80 definiert wird. Das

Öffnen wird gesteuert basierend auf dem Ansaugdruck, der auf das Diaphragma 82 über einen Kanal 83 einwirkt. Das Öffnen des elektromagnetischen Ventils 75 oder das Öffnen des Einstellventils 79 ermöglicht dem Kühlgas in der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25 über die Zuführkanäle 73 bzw. 74 zu strömen. Der Druck in der Kurbelkammer 25 wird demzufolge gesteuert.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der erste Filter 67 wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel an dem Einlaß 73a des ersten Zuführkanals 73 angeordnet, wobei der zweite Filter 69 an dem Einlaß des elektromagnetischen Ventils 75 angeordnet ist. Ein dritter Filter 84 ist an dem Einlaß 74a des zweiten Zuführkanals 74 angeordnet.

Wenn der Kompressor betrieben wird, dann ermöglicht ein Öffnen des elektromagnetischen Ventils 75 und des Einstellventils 79, daß Kühlgas in der Auslaßkammer 39 in die Kurbelkammer 25 über die Druckzuführkanäle 73 bzw. 74 strömt. Fremdmaterial wie beispielsweise Metallstaub und Karbide, welches mit dem Schmieröl in dem Kühlgas vermischt ist, wird durch die Filter 67, 69, 84 aufgefangen. Wenn das elektromagnetische Ventil 75 und das Einstellventil 79 geschlossen werden, dann entfernt andererseits die Gasströmung von der Auslaßkammer 39 zum externen Kühlgaskreis 36 das Fremdmaterial, welches sich auf den ersten und dritten Filtern 67, 84 angesammelt hat. Der gleiche Effekt wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird folglich bei dem zweiten Ausführungsbeispiel erzielt.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Fig. 6 beschrieben.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel ist ein zylindrischer Vorsprung 86 an der Öffnung des Rücksprungs 66 ausgeformt. Die Einlässe 51a, 73a, 74a der Zuführkanäle 51, 73, 74 gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel sind mit dem Rücksprung 66 fluidverbunden. Ein Schraubengewinde 87 ist an der Peripherie des Vorsprungs 86 ausgebildet. Ein Lagerring 88 ist auf das Schraubengewinde 87 aufgeschraubt. Die Filter 67 und 84 sind an dem Ring 88 befestigt.

Die Filter 67, 84 sind parallel zu und geringfügig vorstehend von der inneren Wand der Auslaßkammer 39. Wenn der Kompressor betrieben wird, während die Zuführkanäle 51, 73, 74 geschlossen sind, dann strömt das Kühlgas in der Auslaßkammer 39 entlang der Oberflächen der Filter 67 und 84, wie durch einen Pfeil A in Fig. 6 dargestellt wird. Dies entfernt in effektiver Weise Fremdmaterial auf den Filtern 67, 84. Ein Reinigen der Filter 67, 84 wird folglich weiter verbessert.

Obgleich lediglich drei Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben worden sind, sollte für einen Durchschnittsfachmann ersichtlich sein, daß die vorliegende Erfindung in zahlreichen anderen spezifischen Formen ausgeführt werden kann, ohne von dem Umfang der Erfindung abzuweichen. Insbesondere kann die Erfindung in den nachfolgenden Weisen ausgeführt werden:

1. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel kann auf den zweiten Filtern 69 an dem Einlaß des Steuerventils 52 verzichtet werden.
2. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel kann auf den zweiten Filter 69 an dem Einlaß des elektromagnetischen Ventils 75 verzichtet werden.
3. Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele kann die Befestigungsstruktur der

Filter 67, 84 an den Einlässen 51a, 73a, 74a der Zuführkanäle 51, 53, 74 modifiziert werden.

Aus diesem Grunde sind die genannten Ausführungsbeispiele und Formen als illustrativ und nicht restriktiv zu betrachten, wobei die Erfindung nicht auf die darin angegebenen Einzelheiten beschränkt werden soll, sondern innerhalb des Umfangs der anliegenden Ansprüche modifiziert werden kann.

Ein Kompressor hat eine Nockenplatte 30, die in einer Kurbelkammer 25 angeordnet und auf einer Antriebswelle 16 montiert ist. Die Nockenplatte 30 ist schwenkbar mit Bezug zu einer Ebene senkrecht zu einer Achse der Antriebswelle 16 entsprechend einer Differenz des Drucks in der Kurbelkammer 25 und des Drucks in einer Zylinderbohrung 23. Die Nockenplatte 30 ändert den Hub eines Kolbens 24 basierend auf deren Neigung, um die Verdrängung des Kompressors zu steuern. Ein Zuführkanal 51, 73, 74 verbindet eine Auslaßkammer 39 mit der Kurbelkammer 25. Ein Steuerventil 52, 75, 79 ist in dem Zuführkanal 51, 73, 74 angeordnet. Das Steuerventil 52, 75, 79 stellt die Menge des Gases ein, welches in die Kurbelkammer 25 von der Auslaßkammer 39 durch den Zuführkanal 51, 73, 74 einströmt, um den Druck in der Kurbelkammer 25 zu steuern. Der Zuführkanal 51, 73, 74 hat hierfür einen Einlaß 51a, 73a, 74a, der sich in die Auslaßkammer 39 hin öffnet. Ein Filter 67, 69, 84 ist in dem Einlaß 51a, 73a, 74a angeordnet, um das Öl zu filtern. Der Filter 67, 69, 84 entfernt Fremdpartikel, die mit dem Öl vermischt sind, wenn das Gas, welches das Öl enthält, in den Zuführkanal 51, 73, 74 von der Auslaßkammer 39 eingeleitet wird.

Patentansprüche

1. Kompressor mit einer Nockenplatte (30), die in einer Kurbelkammer (25) angeordnet und auf einer Antriebswelle (16) montiert ist, einem Kolben (24), der mit der Nockenplatte (30) gekoppelt ist und in einer Zylinderbohrung (23) angeordnet ist, wobei die Nockenplatte (30) eine Rotation der Drehwelle (16) in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens (24) in der Zylinderbohrung (23) konvertiert, um die Kapazität der Zylinderbohrung (23) zu ändern, wobei der Kolben (24) ein Gas komprimiert, welches zu der Zylinderbohrung (23) von einem externen Kreis (36) über eine Absaugkammer (37) zugeführt ist und das komprimierte Gas zu einer Auslaßkammer (39) ausstößt, wobei das Gas Öl enthält, welches den Innenraum des Kompressors schmiert, wobei die Nockenplatte (30) schwenkbar zwischen einer maximalen Neigungswinkelposition und einer minimalen Neigungswinkelposition mit Bezug zu einer Ebene senkrecht zu einer Achse der Drehwelle (16) entsprechend einer Differenz zwischen einem Druck in der Kurbelkammer (25) und in der Zylinderbohrung (23) verschwenkbar ist, und wobei die Nockenplatte (3) den Hub des Kolbens (24) basierend auf deren Neigung verändert, um die Verdrängung des Kompressors zu steuern, einem Zuführkanal (51, 73, 74) für das Verbinden der Auslaßkammer (39) mit der Kurbelkammer (25), um das Gas von der Auslaßkammer (39) zu der Kurbelkammer (25) zu fördern und einem Steuerventil (52, 75, 79), das in dem Zuführkanal (51, 73, 74) angeordnet ist für das Einstellen der Menge an Gas, die in die Kurbelkammer (25) von der Auslaßkammer (39) über den Zuführkanal (51, 73, 74) einströmt, um den

Druck in der Kurbelkammer (25) zu steuern, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführkanal (51, 73, 74) einen Einlaß (51a, 73a, 74a) hat, der sich in die Auslaßkammer (39) hin öffnet und daß ein Filter (67, 67, 84) an dem Einlaß (51a, 74a) angeordnet ist, um das Öl zu filtern, wobei der Filter (67, 67, 84) Fremdkörper einfängt, die mit dem Öl vermischt sind, wenn das Gas in den Zuführkanal (51, 73, 74) von der Auslaßkammer (39) eingeleitet wird.

2. Kompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenplatte (30) in der minimal geneigten Winkelposition ist, um die Verdrängung des Kompressors zu minimieren, wenn das Steuerventil (52, 75, 79) den Zuführkanal (51, 73, 74) öffnet, wobei ein Verschlußglied (42) vorgesehen ist für das Trennen des externen Kreises (36) von der Ansaugkammer (37), wenn die Nockenplatte (30) sich in der minimalen Neigungswinkelposition befindet und ein Zirkulationskanal (48, 51, 48, 73, 74) vorgesehen ist, der in dem Kompressor ausgebildet wird, wenn der externe Kreis (36) von der Ansaugkammer (37) getrennt ist.

3. Kompressor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationskanal den Zuführkanal (51, 73, 74) mit umfaßt.

4. Kompressor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationskanal einen Entspannungskanal (48) hat für das Verbinden der Kurbelkammer (25) mit der Ansaugkammer (37), um das Gas von der Kurbelkammer (25) zu der Ansaugkammer (37) zu fördern.

5. Kompressor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußglied (42) bewegbar ist zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position im Ansprechen auf die Neigung der Nockenplatte (30), wobei das Verschlußglied (42) den externen Kreis (36) mit der Ansaugkammer (37) verbindet, wenn das Verschlußglied (42) sich in der ersten Position befindet und wobei das Verschlußglied (42) den externen Kreis (36) von der Ansaugkammer (37) trennt, wenn das Verschlußglied (42) sich in der zweiten Position befindet.

6. Kompressor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch eine externe Antriebsquelle (E), die direkt an die Drehwelle (16) gekoppelt ist, um den Kompressor zu betreiben.

7. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenplatte (30) sich in der maximalen Neigungswinkelposition befindet, um die Verdrängung des Kompressors zu maximieren, wenn das Steuerventil (52, 75, 79) den Zuführkanal (51, 73, 74) schließt und wobei der Filter (67, 67, 84) im wesentlichen parallel zur Gasströmung in der Auslaßkammer (39) angeordnet ist, wenn der Zuführkanal (51, 73, 74) verschlossen ist.

8. Kompressor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßkammer (39) eine innere Wand hat, wobei der Einlaß (51a, 73a, 74a) des Zuführkanals (51, 73, 74) in der inneren Wand geöffnet ist und wobei der Filter (67, 67, 84) im wesentlichen parallel zur inneren Wandung ausgerichtet ist.

9. Kompressor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (67, 67, 84) von der inneren Wandung vorsteht.

10. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aus-

laßkammer (39) einen Boden hat und wobei der Einlaß (51a, 73a, 74a) des Zuführkanals (51, 73, 74) in der Nachbarschaft des Bodens geöffnet ist.

11. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil ein elektromagnetisches Ventil (52, 75) hat für das selektive Öffnen und Schließen des Zuführkanals (51, 73) im Ansprechen auf den Betriebszustand des Kompressors.

12. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (52, 79) eine Öffnungsweite des Zuführkanals (51, 74) im Ansprechen auf den Ansaugdruck einstellt.

13. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßkammer (39) einen Rücksprung oder Ausnehmung (66) hat, der mit dem Einlaß (51a, 73a, 74a) des Zuführkanals (51, 73, 74) fluidverbunden ist, wobei der Rücksprung (66) eine Öffnung hat, die mit der Auslaßkammer (39) fluidverbunden ist, wobei die Öffnung einen Querschnittsbereich hat, der größer ist als jener des Zuführkanals (51, 73, 74) und wobei der Filter (67, 67, 84) in dieser Öffnung positioniert ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

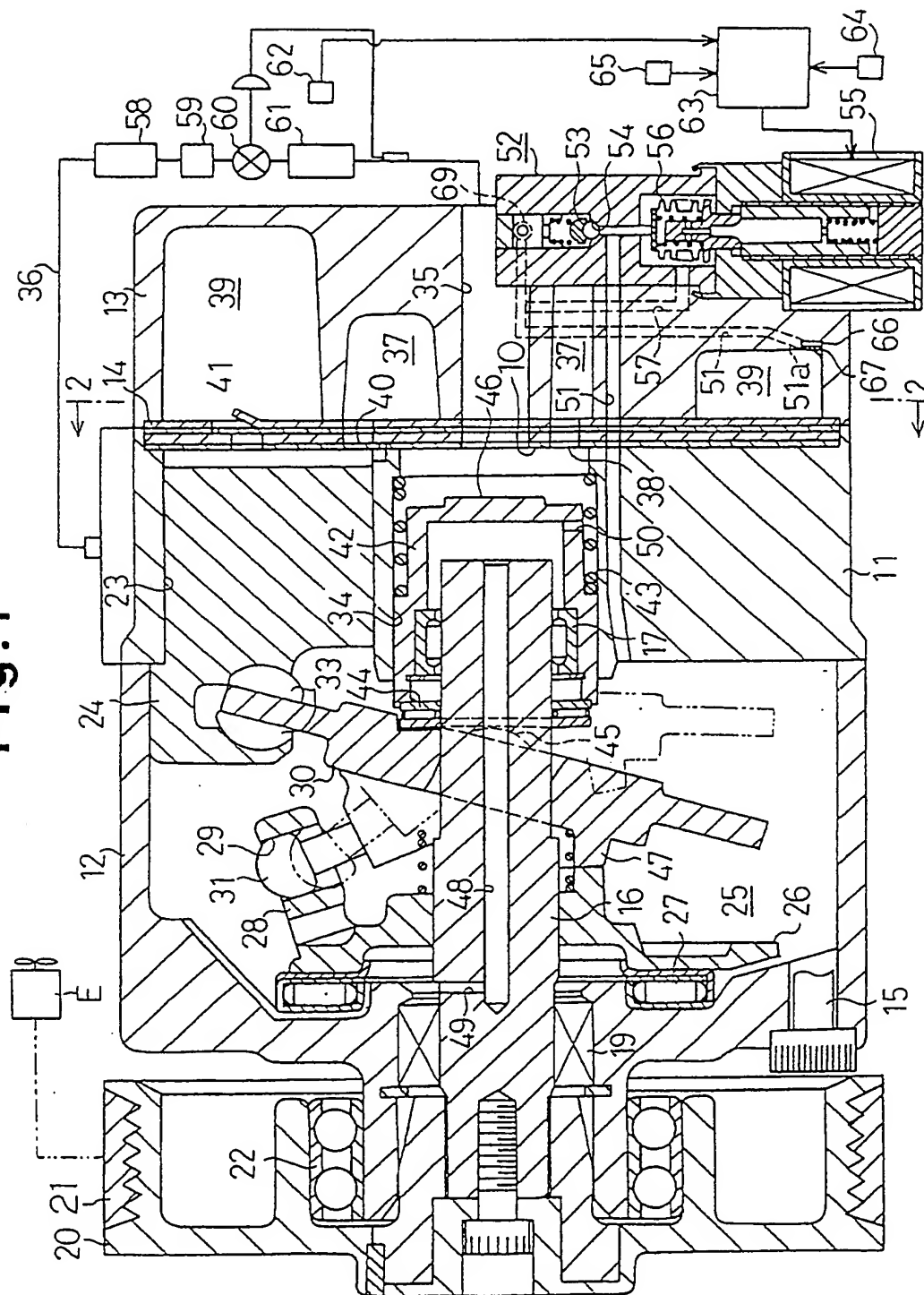


Fig. 2

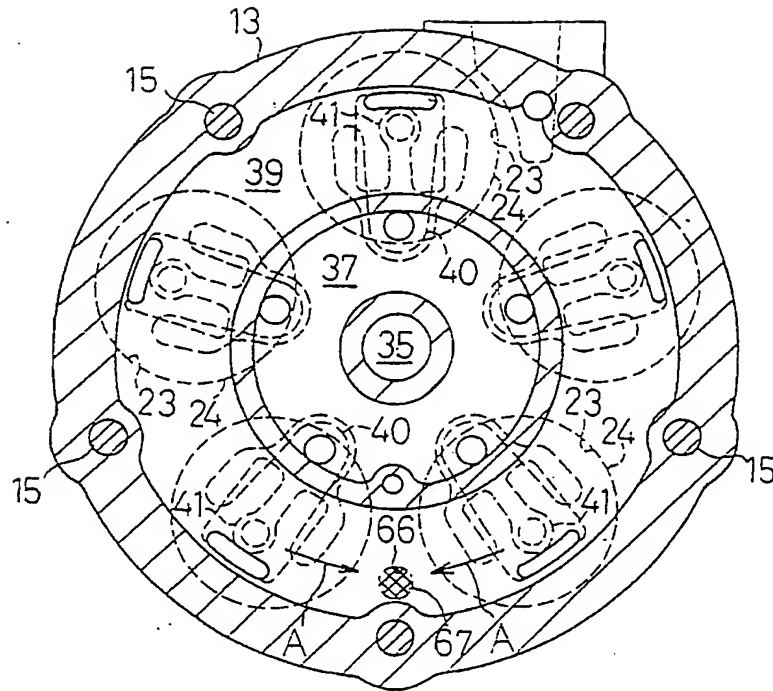


Fig. 3

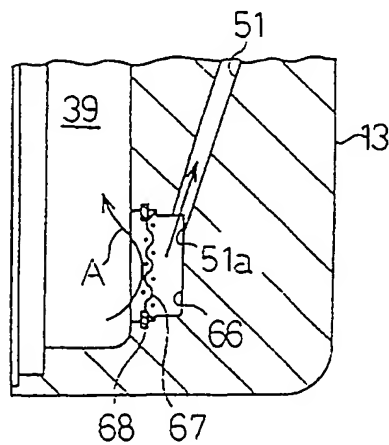


Fig. 4

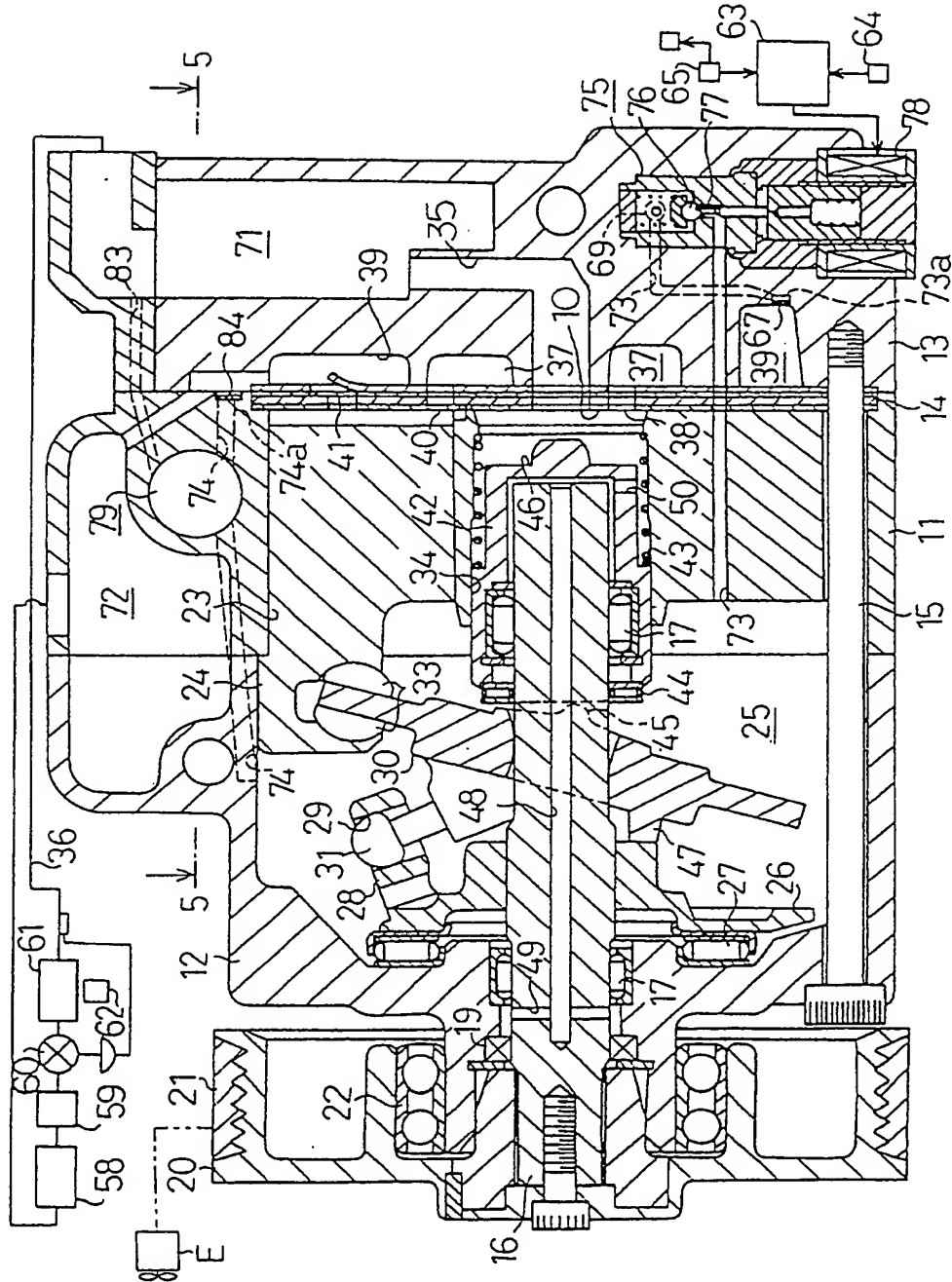


Fig. 5

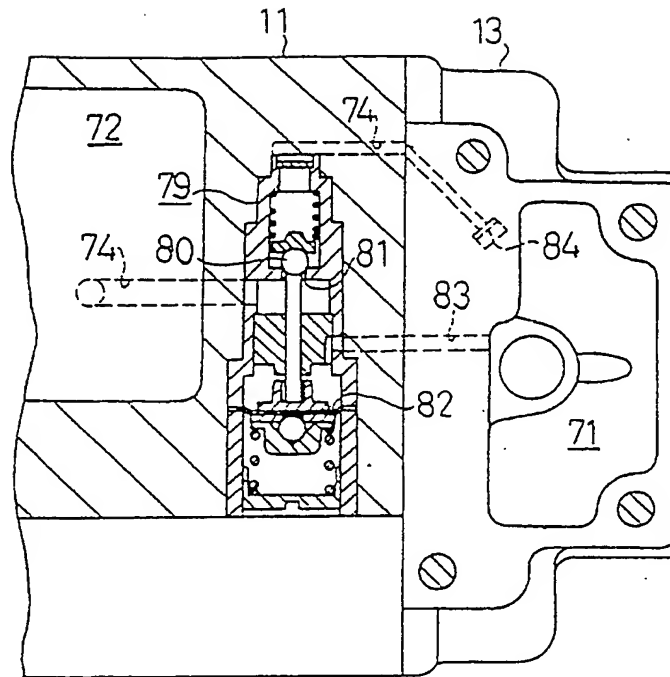
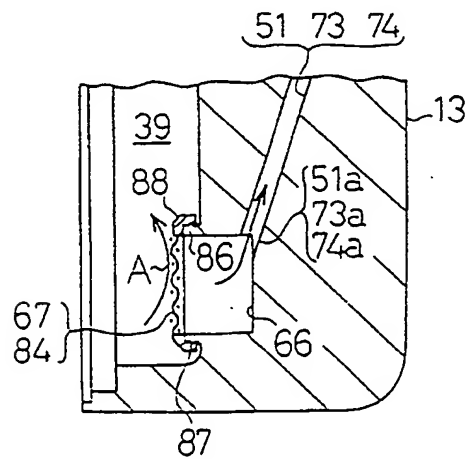


Fig. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
